

Japanese Laid-Open Patent Publication No. 60-244477

(Published on December 4, 1985)

Japanese Patent Application No. 59-100166

(Filed on May 18, 1984)

Title: WELDING APPARATUS

Applicant: HITACHI, LTD.

<Lines 9 to 12 on lower-right column of page 416>

The working head 15 has a position-measuring means,  
a marking-off means 151 and a welding torch 5.

*NOTES: It is noted that in the Office Action, the Examiner points out that the welding torch 5 and the marking-off means 151 are arranged substantially perpendicularly to each other, with reference to FIG. 1, etc. of the accompanying drawings of the specification, although there is not such a description in the detailed description.*

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-244477

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)12月4日

B 23 K 9/12

7356-4E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 溶接装置

⑯ 特 願 昭59-100166

⑰ 出 願 昭59(1984)5月18日

⑱ 発 明 者 小 林 計 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内  
⑱ 発 明 者 坪 洋 二 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内  
⑱ 発 明 者 中 崎 隆 光 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内  
⑱ 発 明 者 喜 多 久 直 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内  
⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
⑳ 代 理 人 弁理士 鶴 沼 辰 之 外1名  
最終頁に続く

明 細 書

発明の名称 溶接装置

特許請求の範囲

1. 少なくとも溶接手段が設けられた作業ヘッドを極座標動作させる関節機構、この関節機構が固定された当該アームを直交動作させる直交駆動機構からなる駆動部と、該駆動部を予め定め手順に従つて駆動制御すると共に上記溶接手段を溶接制御できる制御部とを備えてなることを特徴とする溶接装置。
2. 特許請求の範囲第1項において、作業ヘッドには、溶接手段、位置計測手段及びケガキ手段が設けられたことを特徴とする溶接装置。
3. 特許請求の範囲第1項において、前記制御部は、上記駆動部を駆動制御する機構制御装置と、溶接手段を制御する溶接電源を含む溶接制御装置とを備えてなることを特徴とする溶接装置。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は溶接装置に係り、特に溶接構造物を製

造する際に必要となる位置計測、ケガキ作業、溶接作業を自動化するに好適な溶接装置に関するものである。

〔発明の背景〕

従来のこの種の溶接装置は、第5図に示すように、ロボット本体1と、このロボット本体1の上部に設けられたロボットアーム2と、これらの動きを制御する制御装置3と、溶接を行なうための溶接電源4と、溶接を行なうための溶接トーチ5と、溶接ワイヤを送給する送給装置6と、健全な溶接部を得るためのシールドガスを供給するガスボンベ7と、溶接線に対して溶接トーチ5を最適に動作させるためのティーチングボックス8とを含んで構成されている。

このように構成された従来の溶接装置の動作を第6図及び第7図を参照して説明する。

第6図は上記溶接装置の作業範囲を示す平面図であり、第7図は当該装置の動作範囲を示す側面図である。

上述のことから理解できるように、従来の溶接

装置は、ロボット本体1にアーム2を接続し、アーム2の先端に溶接トーチ5を取り付けている構造であることから、動作範囲9はロボット本体1の周囲に限定されてしまう。このことから大型の溶接構造物へ、この従来の溶接装置を適用するうえには作業が困難であり、かつ溶接装置5を挿入することができないような狭い個所での作業は不可能であつた。

第8図は、従来の溶接装置の動作手順を説明するために示す説明図である。

第8図において、ステップS100で、まず動作範囲を確認する。次いで、ステップS101において溶接線を教示する。さらに、ステップS102において溶接条件を設定し、ステップS103において溶接を行なう。そして、溶接は終了する。このように、溶接は、各溶接線ごとにそれぞれ動作を教示する必要があつた。従つて、複数の溶接線を有する構造物においては、溶接線の教示に多大な時間を要することとなつた。

第9図及び第10図は多層盛り溶接の場合の溶

接モデルを示す斜視図及び側面図である。

これらの図において、溶接装置は、溶接線10に対して溶接教示ポイント11にて溶接を行なうが、多層溶接時に溶接変形12が生じるため、教示ポイント11では健全な溶接が不可能となり、再度、教示ポイントを修正する必要が生じる。このため、連続溶接ができなかつた。

また、従来の溶接装置は、第5図からも理解できるように、計測、溶接、ケガキ作業等の複合作業等を行なわせる場合に、その都度、ロボットアーム2の先端を交換し、または、単一の作業をできるロボットを複数台用意する必要があつた。

#### 〔発明の目的〕

本発明は上述した点に鑑みてなされたものであり、その目的は、多機能の作業を一台で可能とし、かつ、組立て時の指定寸法に対する修正等を重複教示すること無しにできるようにした溶接装置を提供することにある。

#### 〔発明の概要〕

上記目的を達成するため、本発明は、少なくとも

も溶接手段が設けられた作業ヘッドを極座標動作させる関節機構、この関節機構が固定されたアームを直交動作させる直交駆動機構からなる駆動部と、該駆動部を予め定められた手順に従つて駆動制御すると共に上記溶接手段を溶接制御できる制御部とを備えてなることを特徴とするものである。

#### 〔発明の実施例〕

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。

第1図は、本発明に係る溶接装置の実施例を示す斜視図である。第1図において、溶接装置は、少なくとも溶接手段(溶接トーチ5)が設けられた作業ヘッド15を極座標動作させる関節駆動機構20、この関節駆動機構20が固定されたアーム300を直交動作させる直交駆動機構30からなる駆動部40と、該駆動部40を予め定められた手順に従つて駆動制御すると共に上記溶接手段5を溶接制御できる制御部50とを備えて構成されている。

上述の溶接装置の詳細構成についてさらに説明

する。

関節駆動機構20は、次のように構成されている。

アーム300には、第2図に示すように、主軸200が矢符Cの如く、回転可能に軸支されている。この主軸200には、略コ字状をした端部201が設けられており、この端部201には作業ヘッド15がピン202により矢符Aのごとく回転可能に取付けられている。この作業ヘッド15には、位置計測手段及びケガキ手段151が取付けられると共に溶接トーチ5が取付けられている。溶接トーチ5はウィーピング装置152によつて矢符Wのように揺動するようになっている。上記アーム300の下端にはモータ203、204、205が取付けられており、回転軸200をモータ203によつて図示矢符Cのごとく回転し、モータ204によつて図示矢符Aのごとく作業ヘッド17を回転可能とし、モータ205により図示矢符Uのごとく溶接トーチ5を回転可能とされている。

直交駆動機構30は、次のように構成されている。アーム300を図示上下方向に駆動するモータ301は、テーブル302に取付けられている。アーム300は、モータ301によつてテーブル302の図示上下方向に移動可能とされている。テーブル302にはモータ305'が固定されており、このモータ305'でアーム300を矢印B方向に傾斜できるようになっている。303はラックであり、ラック303はアーム300に固定されている。テーブル302はテーブル304上方図示矢印Y方向に移動可能とされている。このテーブル302はこのテーブル302に設けたモータ305によつて図示矢印Y方向に移動可能とされている。テーブル304の上にはラック306が設けられている。従つて、テーブル302は、このラック306上を図示矢印Y方向に移動するものである。テーブル304は、支柱307及びこの支柱307の上に設けた横桟308の上に設けたラック309の上を図示X方向に移動可能になつている。即ち、テーブル304は、モ-

ラム等を用いて位置決め専用制御プログラムを、自動プログラミングシステム21により作成し、上記基本プログラムを回線Aを通して制御システム20に転送する。もちろん、実機運転上プログラムの修正がある場合は、ディスプレイ508及びキーボード509を操作し、これを再編集することができる。

次に、コントロールボックス500により動作に必要なデータを各軸の位置決めサーボ機構320に転送し、各軸のモータが動作し、作業ヘッド15が動きこれによりケガキ作業を行なう。ケガキ線に基づき各部品を設定する。部品設定が終了したる後、溶接を開始するが、その場合、溶接順序及び溶接線を検出するため、キーボード505により部品レイアウトデータと前述の説明した所で作成した位置決め専用プログラムによりプログラミングモニター506に溶接個所のレイアウト図を写し出す。部品が接する位置を部品接触アドレス計算により、溶接線の位置を算出する。このような動作を各部品ごとに繰返し行なうことによ

り310によつて図示矢印X方向に移動可能とされている。尚、符号6は送給装置、7はガスボンベである。

制御部50は次のように構成されている。即ち、制御部50は、コントロールボックス500と、駆動部40を制御する制御システム501と、自動プログラミングシステム502と、溶接制御機503と、溶接電源504とを含んで構成されている。

第3図は本実施例の動作範囲を示す斜視図である。第3図からも理解できるように、本実施例によれば、動作範囲9は図示のごとくなり、装置の略全域に渡つて溶接作業ができるものである。

それでは、第4図に示す説明図を基に以下に動作を説明する。大型溶接構造物の組立てにあつて、定められた位置に部品をまず設定する。次に、キーボード505及び自動プログラミングモニター506を用いて外部メモリー507に予めデータをインプットし、部品レイアウトデータ、軸移動編集プログラム及び位置決めヘッド制御プログ

ラム等を用いて位置決め専用制御プログラムを、自動プログラミングシステム21により作成し、上記基本プログラムを回線Aを通して制御システム20に転送する。もちろん、実機運転上プログラムの修正がある場合は、ディスプレイ508及びキーボード509を操作し、これを再編集することができる。

次に、コントロールボックス500により動作に必要なデータを各軸の位置決めサーボ機構320に転送し、各軸のモータが動作し、作業ヘッド15が動きこれによりケガキ作業を行なう。ケガキ線に基づき各部品を設定する。部品設定が終了したる後、溶接を開始するが、その場合、溶接順序及び溶接線を検出するため、キーボード505により部品レイアウトデータと前述の説明した所で作成した位置決め専用プログラムによりプログラミングモニター506に溶接個所のレイアウト図を写し出す。部品が接する位置を部品接触アドレス計算により、溶接線の位置を算出する。このような動作を各部品ごとに繰返し行なうことによ

り溶接順序が決定される。この経路プログラムを制御システム501に回線Aを介して転送する。この場合において、溶接の中断や、溶接トーチの移動量等の作業時の細かい指示は、キーボード505及び509を介して入力できる。上述の動作が完了したる後、作成されたプログラムに従つて溶接トーチ5を移動させるものである。その後、位置ズレ量を計算し、修正した溶接線の位置検出が可能となる。このことから、第9図及び第10図に示した位置ズレを、自動的に修正することができ、多層溶接中であつても予めプログラムしておくことにより、常に適切な位置での溶接トーチ5の修正が可能となる。

次に、溶接条件の決定にあつては、予め適用溶接個所の溶接条件データを溶接制御機503に入力しておき、その入力されたデータ及び溶接トーチ5の経路プログラムにより自動プログラミングシステム302で溶接条件を決定する。このプログラムを動作制御システム501に転送し、自動溶接を行なうものである。尚、位置決めセンサ

ーと溶接トーチ5との切換は、予め自動プログラミングシステム302に対し、キーボード505で入力することにより切換えることは容易である。

溶接完了後、大型溶接構造物の寸法精度を確認し製品の信頼性をチェックする必要がある。この場合は、各溶接線の溶接トーチ5の最終移動軌跡データと、部品レイアウトデータとを自動プログラミングモニター506に出力する。その後、各寸法測定点をキーボード505より入力し、計測センサ151の経路を決定してやる。その後、製品に対する寸法公差をキーボード505より同時に入力する。しかして、このプログラムを回路Aを介して制御システム501に転送し、しかる後に各制御軸により、計測センサ151によつて計測し、その計測されたデータを自動プログラミングシステム502に入力し、必要公差と比較計算をする。その計算後、モニター506に出力し、合否判定を行なつた後、ハードコピー510によつてそれらの記録を取ることができる。

このことから本実施例は1つの作業ヘッドに複

数個の作業手段を搭載でき、さらにこれらの作業手段の交換や動作順序を自動的に指示でき、しかも作業中において動作補正も行なえることから、1台の溶接装置で多種の作業が可能となる。従つて作業能率が大巾に向上することになる。

#### 〔発明の効果〕

以上述べたように本発明によれば、作業手段の交換が不要となり、かつ作業範囲が拡大し、しかも作業能率も大巾に向上するという効果がある。

#### 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る溶接装置の実施例を示す斜視図、第2図は関節機構部の詳細を拡大して示す斜視図、第3図は本実施例の動作範囲を説明するために示す説明図、第4図は本発明の動作を説明するために示す説明図、第5図は従来の溶接装置を示す構成図、第6図及び第7図は従来の溶接装置の動作範囲を示す平面図及び側面図、第8図は従来の溶接装置の動作を説明するために示すフローチャート、第9図は溶接時の変形発生の概要を説明するために示す斜視図、第10図は溶接時

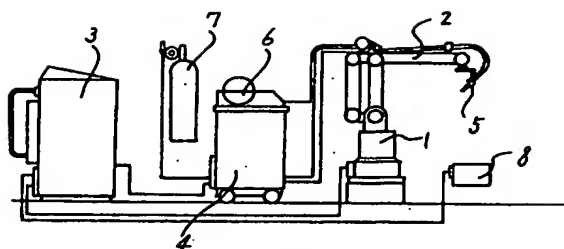
の変形発生の概略を示す側面図である。

15…作業ヘッド、20…関節駆動機構、30…直交駆動機構、40…駆動部、50…制御部。

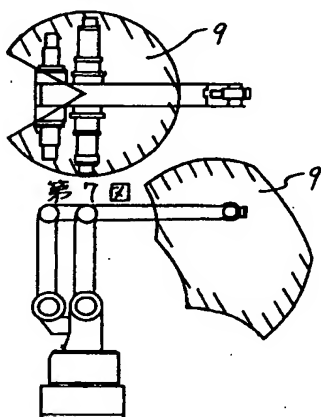
代理人 弁理士 綿沼辰之



第 5 図

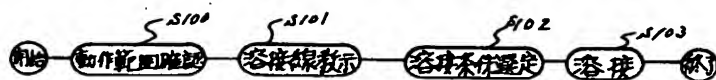


第 6 図

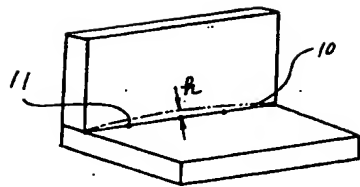


第 7 図

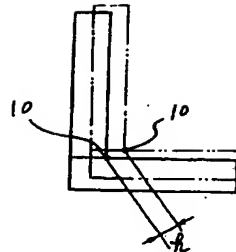
第 8 図



第 9 図



第 10 図



第1頁の続き

②発明者	門 脇	弘 訓	日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内
②発明者	根 津	利 雄	日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内
②発明者	鷲	重 清	日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内